

Enfoque UTE, V.9-N.4, Dec.2018, pp. 194 - 207
<http://ingenieria.ute.edu.ec/enfoqueute/>
e-ISSN: 1390-6542 / p-ISSN: 1390-9363

Recibido (Received): 2018/09/07
Aceptado (Accepted): 2018/12/12
CC BY 4.0

Análisis de la metodología para determinación de tarifas en servicio de transporte comercial de taxis convencionales y ejecutivos

(Analysis of the methodology for rate determination in commercial transportation service of conventional and executive taxis)

Gabriela Duque E¹, Iván Orellana O¹, Mateo Coello¹, Daniel Cordero-Moreno¹

Resumen:

Un eficiente servicio de transporte permite a la sociedad un progreso económico y mejora en la calidad de vida. Parte de la planificación es la determinación de tarifas para servicio de taxi, pues así se puede garantizar la rentabilidad del oferente y un buen servicio al usuario. En Ecuador, la Agencia Nacional de Tránsito establece una metodología que considera la oferta de kilómetros y los costos de operación. Sin embargo, dicha metodología no establece cómo levantar la información que alimenta al modelo y este vacío genera sesgos y subjetividades. Este estudio busca detectar deficiencias en la metodología, y sugerir los cambios pertinentes como alternativa a la misma, para ello se considera un enfoque mixto, que no solo considere encuestas sino también instrumentación y tecnología para medir consumo de combustible, desgaste de neumáticos, distancia recorrida y número de pasajeros. Desarrollado el análisis de la metodología se propuso un nuevo enfoque de levantamiento de información; y para validar el mismo se aplicó a un cantón del país, con ello se pudo obtener tarifas que representan de mejor manera la realidad del sector en análisis.

Palabras clave: cálculo de tarifa; costos de operación taxis; oferta de kilómetros taxis, metodología ANT; transporte público.

Abstract:

An efficient transport service allows a society to have economic progress and improves quality of life. Part of this structure is the issue in the determination of pricing the service of it, thus, the incomes of the offeror and good service to the user can be guaranteed. In Ecuador, the National Traffic Agency establishes a methodology that considers the offer of kilometers and operating costs. However, this methodology does not establish how to get and analyse the information that feeds the model, this aspect can generate biases and subjectivities at the time to define the rate. This study seeks to detect deficiencies in the methodology and suggest the relevant changes as an alternative to it, for this a mixed approach is considered, which not only considers surveys but also instrumentation and hi-technology to measure fuel consumption, tire wear, distance traveled and number of passengers. Once the analysis of the methodology was developed, a new approach to information gathering was proposed; and to validate, an experiment was applied to a canton of the country, with this it was possible to obtain rates that better represent the reality of the sector under analysis.

Keywords: rate calculation; taxi operating costs; taxi offer of kilometers; ANT methodology; public transport.

¹ Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador ({gduque, ivano, mfcoello, dacorderom}@uazuay.edu.ec).

1. Introducción

Los servicios de transporte en una sociedad facilitan y aportan al desarrollo económico, ayudando a dinamizar la interacción entre todos los miembros de la misma. El servicio debe ser eficiente y de calidad; además de garantizar el acceso a los usuarios desde el punto de vista económico de la región; es por esto que, determinar la adecuada tarifa para estos servicios, se convierte en una gran responsabilidad de las autoridades de turno.

Como parte del sistema de transporte se encuentra el servicio público de taxis comerciales, el cual consiste en el traslado de terceras personas a cambio de una contraprestación económica desde un lugar a otro, autorizado para su operación y, excepcionalmente, fuera de ese ámbito cuando sea requerido por el pasajero (Reglamento a la Ley de Transporte Terrestre, 2012).

El servicio de taxi puede dividirse en convencional y ejecutivo. El primero se caracteriza porque se realiza de manera directa en las vías urbanas; y el segundo, tiene como esencia la petición del servicio a través de un centro de llamadas.

En el Ecuador, los gobiernos autónomos descentralizados (GAD's), de acuerdo con la normativa legal vigente, son quienes deben establecer y fijar las tarifas de transporte local.

La determinación de la tarifa se debe realizar según estudios técnicos, que reflejen las condiciones reales de operación de las unidades, es por esto que se propone la metodología planteada por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) mediante Resolución No. 073-DIR-2014-ANT del año 2014, la cual basa su cálculo en tres variables determinantes para la fijación de la tarifa: el costo por kilómetro recorrido, el valor de la arrancada, y el costo del minuto de espera; considerando, que para el cálculo de estas variables es importante determinar dos grandes componentes: la oferta de kilómetros y los costos operacionales de la unidad de taxi. La metodología mencionada no detalla cómo ha de ser levantada dicha información, por lo que en algunos municipios donde se han aplicado han generado gran controversia. Estas falencias son frecuentes cuando se busca tropicalizar una normativa a otra localidad; sin embargo, estos vacíos generan oportunidades investigativas, como por ejemplo el estudio de Reyes, Rosales, Guzmán, & Báez (2017) aporta con soluciones para atenuar las consecuencias generadas por las inobservancias de la normativa INEN 2205. Por esta razón, la metodología propuesta será el objeto de análisis con el fin de determinar deficiencias y proponer mejoras que permitan facilitar la determinación de la tarifa, estando acorde al sector de análisis. Varios son los estudios que se han llevado a cabo a nivel internacional, regional y local en cuanto a asignación de tarifas como se puede observar en la *Figura 1* (Espinoza, 2018; Litman, 2014; Paulley et al., 2006; Rothengatter, 2001).



Figura 1. Estudios de tarifas locales

Un proceso de asignación de costos será la herramienta fundamental que permitirá determinar el costo de las variables que conforman la tarifa. La correcta recolección de la

información y la triangulación de la misma, garantizarán un costo correcto y con esto la determinación de una tarifa justa.

Los modelos de movilidad urbana cada vez son más estudiados por los impactos sociales, económicos, y ambientales que causan, y el servicio público de transporte juega un rol fundamental como parte de estos. Lizarraga (2006) señala las consecuencias negativas que han tenido algunos modelos de movilidad urbana, sosteniendo que en ciudades como Sao Paulo o Ciudad de México, el problema se agudiza; por lo que exponen, una estrategia general de movilidad urbana sostenible que permita cubrir las necesidades actuales sin comprometer a las generaciones futuras, de forma segura para la salud pública y la integridad del ambiente. Debe garantizar la equidad y accesibilidad, ser eficiente y ofrecer diversas formas de transporte; además, de minimizar el consumo de recursos no renovables, reutilizar y reciclar sus componentes, entre otros aspectos.

La movilidad de un grupo social puede ser estudiada considerando importantes criterios relacionados al viaje: cantidad de viajes, área de cobertura, esfuerzo de viaje, amenazas de realización del viaje, satisfacción de deseos o necesidades de viaje; siendo la última característica la que permitiría medir el valor de la movilidad (Gutiérrez, 2012).

Lizárraga (2012) estudia las características del modelo de movilidad del área metropolitana de Caracas, Venezuela, para determinar los efectos indeseados que se provocan. Sostiene que para conseguir una movilidad urbana sostenible se debe ampliar y mejorar la infraestructura para peatones y ciclistas, la reducción del uso del vehículo privado y la reorganización del transporte colectivo. Incrementar la coordinación de los distintos agentes, el control de las rutas y frecuencias, y perseguir la integración tarifaria, daría como beneficio la reducción de la presión para el usuario, entre otros.

García de Enterría (1953) sostiene que la tarifa de los transportes urbanos no es exactamente el precio de una utilidad prestada al usuario, sino más bien la tasa fiscal abonada con ocasión del uso de un servicio público genuino; es decir, se trata de un servicio que atiende a una necesidad efectivamente consolidada.

El cálculo de la tarifa en ciudades como Bogotá se realiza de una manera muy similar, pero con ciertas características. La metodología no solo considera las tres variables determinadas en el modelo establecido por la ANT (el costo por kilómetro recorrido, el valor de la arrancada, y el costo del minuto de espera), sino incluye variables como: recargo como origen o destino el Aeropuerto o el Puente Aéreo, servicio por hora, servicio puerta a puerta, entre otros. (Decreto 315, 2007)

Sánchez, Suárez, y Carrasco (2008) abarcan la importancia de desarrollar sistemas para el cálculo, análisis y control de costes para las empresas de transporte urbano de viajeros, que faciliten el establecimiento de criterios óptimos de gestión económica y comercial, para lo cual, en España, la Asociación de Empresas de Transporte Urbano Colectivo (ATUC), desarrolla un proyecto para la creación de un Observatorio de Costes como un significativo punto de referencia para las empresas de transporte urbano de viajeros.

En el 2010, en España, se crea el Observatorio de Costes y Financiación del Transporte Urbano Colectivo, compuesto por investigadores de distintas universidades, con el objetivo, de entre otros, de estudiar patrones reales de comportamiento. Se presentó el informe del Observatorio de Costes y Financiación del Transporte Urbano Colectivo 2008-2009, mismo que consideró una muestra objeto de estudio de 42 concesionarias representativas del sector, y estudió variables como: ingresos y costos operativos y totales, otros ingresos de explotación, márgenes, número de viajeros, número de líneas, número de vehículos, frecuencias de paso, kilómetros recorridos, financiación, calidad del servicio e innovación y tecnología; lo cual permitió contar con importante información que apoye a mejorar el conocimiento del sector, y derive en una gestión eficiente del servicio (Sánchez, Carrasco, & Sánchez, 2014).

Cevallos, Villa, Ortega, y Sánchez (2017), determinaron la oferta del servicio mediante la aplicación de un formulario de monitoreo o seguimiento periódico (cada dos horas) a tres unidades vehiculares de diferente marca por cada operadora, durante la

jornada laboral en cuatro días típicos y un día atípico como lo establece la metodología técnica para este tipo de estudios; con el fin de cuantificar las carreras cortas, carreras intermedias y carreras largas con sus respectivas distancias recorridas en kilómetros para cada tipo de vehículo.

Existen estudios que demuestran que, a pesar de tener un mayor nivel de servicio en medios de transporte público, esto no siempre se derivará en importantes aumentos en los costos de capital y de operación, sobre todo cuando el servicio es de demanda alta. (Jansson, 1980)

La importancia de determinar una tarifa para el servicio de transporte comercial de taxis, que corrija deficiencias y considere el punto de vista de quienes demandan el servicio, que sea objetiva, socialmente justa y de fácil actualización, es lo que motivó el presente estudio.

Además, la tarifa debe generar una rentabilidad para el propietario de la unidad de taxi, como resultado de la inversión que realiza. La rentabilidad es una medida relativa de las utilidades, mediante una comparación de las utilidades netas obtenidas con las ventas, con la inversión realizada, y con los fondos aportados por sus propietarios (Morillo, 2001).

Este trabajo se realizó en el municipio de Chordeleg, ubicado al sur de Ecuador a 463 km de la capital, Quito. La ubicación geográfica del cantón objeto de estudio se puede visualizar en la *Figura 2*. Chordeleg tiene una población de aproximadamente 12700 habitantes y una superficie de 104,7 km². (GAD Chordeleg, 2010).



Figura 2. Ubicación geográfica Cantón Chordeleg.

2. Metodología

La resolución No. 073-DIR-2014-ANT emitida por la Agencia Nacional de Tránsito establece la metodología y los parámetros a considerar para el cálculo del valor de la tarifa; sin embargo, no especifica la forma de recabar esa información.

Este trabajo se realizó a partir de un enfoque metodológico mixto, el cual incluye técnicas cuantitativas y cualitativas, centrando el estudio en dos grandes variables: la oferta de kilómetros y los costos operacionales de la unidad de taxi.

La oferta de kilómetros se basa en obtener los datos de la distancia diaria que recorre el vehículo (kdía) y la ocupación del mismo; es decir, el porcentaje de la distancia en la cual el taxi se encuentra sin pasajero, %NO, en la *Ecuación 1*.

$$\%NO = \frac{krsp}{\Sigma(krsp+krsp)} * 100 \quad (1)$$

%NO: porcentaje de no ocupación del taxi.

krsp: kilómetros recorridos sin pasajero.
krpc: kilómetros recorridos con pasajero.

Los costos operacionales de la unidad implican el levantamiento de costos fijos, variables y de capital necesarios para que la unidad de taxi opere (*Ecuación 2*).

$$CO = \sum(Cfi + Cvi + Cci) \quad (2)$$

CO: costos operacionales.
Cfi: costos fijos.
Cvi: costos variables.
Cci: costos de capital.

La metodología implica el cálculo de la tarifa mínima de la carrera (TCM) de taxi, la cual contempla tres rubros: el costo por kilómetro recorrido, la arrancada y el costo del minuto de espera (*Ecuación 3*).

$$TMC = \sum(Ar + (Ck * Kmrpc) + (Cme * Mmecip)) \quad (3)$$

TMC: tarifa mínima de carrera.
Ar: arrancada.
Ck: costo del kilómetro recorrido.
Kmrpc: número de kilómetros recorridos en la carrera.
Cme: costo del minuto de espera.
Mmecip: número de minutos de esperas en la carrera.

El costo por kilómetro recorrido implica el valor monetario de cada kilómetro que recorre la unidad de taxi, independiente de que esta se encuentre con o sin pasajeros, y considerando los costos operacionales, ya calculados (*Ecuación 4*).

$$Ck = \frac{\sum(Cfi + Cvi + Cci)}{Kmes} \quad (4)$$

Ck: costo del kilómetro recorrido.
Cfi: costos fijos.
Cvi: costos variables.
Cci: costos de capital.
Kmes: número de kilómetros recorridos por la unidad de taxi promedio.

La arrancada busca cubrir el costo de los kilómetros que la unidad de taxi recorre sin pasajero, siendo un valor que se incorpora al inicio de la carrera sin importar el destino ni la distancia a recorrer (*Ecuación 5*).

$$Ar = \frac{Ck * (\%NO * kdía)}{NC} \quad (5)$$

Ar: arrancada.
Ck: costo del kilómetro recorrido.
%NO: porcentaje de no ocupación del taxi.
kdía: número de km recorridos por la unidad de taxi promedio durante un día.
NC: número total de carreras realizadas.

El costo del minuto de espera está relacionado con el valor del tiempo que la unidad de taxi está detenida sin llegar a su lugar de destino, sea por solicitud el cliente o por causas externas al mismo (*Ecuación 6*).

$$Cme = \frac{k\text{día} \cdot Ck}{12h \cdot 60\text{min}} \quad (6)$$

Cme: costo del minuto de espera.

kdia: número de km recorridos por la unidad de taxi promedio durante un día.

Ck: costo del kilómetro recorrido.

Las técnicas metodológicas para el levantamiento de la información incluyeron:

- Encuestas
- Observación directa
- Fuentes secundarias
- Sesiones grupales
- Entrevistas semi-estructuradas
- Mediciones en campo

Las encuestas y la observación directa permitieron el levantamiento de la información de: demanda de pasajeros, consumo del vehículo, ingresos percibidos, costos operacionales fijos y variables, mantenimiento preventivo y correctivo del automóvil, número de carreras, entre otras.

Se realizaron, sesiones grupales y entrevistas semi estructuradas para conocer las prácticas y rutinas de operación de las unidades de taxi, y para recabar información complementaria. La primera sesión, se realizó con la finalidad de establecer un diagnóstico inicial con los actores del proceso; esto es choferes de taxis, directivos de las compañías y miembros del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Chordeleg. Se realizó un proceso de observación etnográfica para describir y comprender las diferentes necesidades, comportamientos y reacciones de los usuarios y choferes. Posteriormente, se realizaron dos sesiones grupales adicionales para socializar el proceso y recabar información complementaria relacionada a la operatividad de la unidad: horarios, mantenimientos, rutas, distancias, entre otros datos importantes.

Los costos operacionales fijos y variables fueron triangulados mediante proformas solicitadas a establecimientos comerciales y casas automotrices, como fuentes de información secundaria.

Las mediciones de campo implicaron el uso de instrumentación y equipos especializados, los que permitieron determinar el consumo de combustible, el desgaste de los neumáticos, la distancia recorrida por las unidades y el número de pasajeros. Para medir los datos de distancia, trayectos y consumo de combustible se utilizó un lector de diagnóstico a bordo con protocolo (OBDII), que incorpora un GPS. Este dispositivo se colocó en una muestra de tres taxis del cantón, los cuales estuvieron instrumentados durante un periodo de dos meses, obteniendo de esa manera más de 3000 viajes que fueron procesados para el estudio. El equipo utilizado como se muestra en la *Figura 3* es un *data logger* OBDII que se lo calibró para que pueda grabar datos a 1 Hz.



Figura 3. Lector de OBDII utilizado para la adquisición de datos.

El dispositivo fue configurado para las características de cada vehículo en las cuales fue instalado. Toda la información se grabó en una tarjeta de memoria mini SD para

después ser procesada en hojas de cálculo. La información obtenida por el dispositivo fue la siguiente:

- Distancia (km)
- Consumo combustible instantáneo calculado (gal/100 km)
- Tiempo (seg)
- Ruta (latitud y longitud)
- Velocidad (km/h)
- Fecha y hora

En cuanto al conteo de carreras, se instalaron cámaras de video (dentro del taxi) para registrar la ocupación de los vehículos. Las cámaras fueron configuradas para que se enciendan en cuanto se encienda el vehículo y la información fue almacenada en tarjetas de memoria micro SD. Finalmente, para complementar la información de las cámaras se obtuvo información del registro de taxímetros, con ello se pudo contrarrestar la información de cámaras versus los registros impresos del taxímetro, donde se entregaba el número de carreras y la distancia recorrida con y sin pasajeros.

La actividad más importante consistió en la sincronización de la información del *data logger*, y la obtenida del análisis del número de carreras y distancias recorridas con y sin pasajeros. Esto se lo realizó en función de los parámetros de fecha y hora. Posterior a la sincronización de la información se generó una matriz resumen para cada día definir los parámetros de kilómetros recorridos con y sin pasajeros, consumos, porcentajes de no ocupación, entre otros. Un ejemplo de lo mencionado se puede evidenciar en la *Tabla 1*.

Tabla 1. Datos de muestra.

Días	Número de carreras	Número de kilómetros recorridos en carreras	Número de kilómetros recorridos diarios	Porcentaje de no ocupación	Costo consumo total (en dólares)	Promedio de número de minutos de espera en carrera realizada
1	5	67,230	113,634	40,836	3,920	1,533
2	6	95,020	234,787	59,529	7,320	1,655
3	7	43,080	201,804	78,653	7,360	2,730
4	5	77,540	214,457	63,844	8,060	1,750
5	9	94,560	135,032	29,972	10,520	9,423
6	8	69,140	162,127	57,354	5,780	0,230
7	7	87,830	184,865	52,490	6,600	5,010
8	5	60,970	178,022	65,751	6,230	3,889
9	9	95,560	236,863	59,656	7,420	7,778
10	10	131,840	229,192	42,476	8,240	0,000
11	1	12,000	239,008	94,979	8,090	2,032
12	9	56,900	568,597	89,993	15,790	3,130
13	10	64,250	248,406	74,135	8,510	1,260
14	8	49,250	172,387	71,431	5,950	1,165
15	7	34,140	262,276	86,983	8,910	0,000

3. Resultados y discusión

La primera variable oferta de kilómetros se basa en obtener los datos de la distancia diaria que recorre el vehículo (Kdía), y la ocupación del mismo; es decir, el porcentaje de la distancia en la cual el taxi se encuentra sin pasajero (%NO). Para el caso del cantón Chordeleg los resultados se pueden apreciar en la *Tabla 2*.

Tabla 2. Oferta de kilómetros

Parámetro	Kilómetros
Kilómetros recorridos en promedio al día por una unidad de taxi.	158,17
Kilómetros recorridos en promedio al día sin pasajeros.	94,33
Kilómetros recorridos en promedio al día con pasajeros.	63,84

El índice de no ocupación (%NO) es de 59,64%, lo que significa que del total de kilómetros que la unidad de taxi recorre al día el 59,64% de estos los recorre sin pasajeros.

Del análisis se deriva que la metodología contempla los conceptos de carrera corta, mediana y larga; sin embargo, no menciona los requisitos o características a considerar para esta clasificación. El no cálculo de estas variables no afecta a la determinación de la oferta de kilómetros, ya que lo necesario es el número total de carreras y cuántos kilómetros en promedio la unidad recorre al día, por lo que es un concepto que no tiene relevancia alguna dentro de la metodología.

Para el cálculo de los costos operacionales de una unidad de taxi se deben considerar: costos fijos, variables y de capital.

Los costos fijos serán aquellos en los que se incurra sin importar el nivel de operación o uso de la unidad de taxi. Los resultados obtenidos se pueden observar en la *Tabla 3*.

Tabla 3. Costos Fijos

Parámetros	Mensual	Anual
Mano de obra	\$731,72	\$8.780,65
Seguros	\$53,43	\$641,11
Legalización	\$22,99	\$275,90
Gastos administrativos	\$40,00	\$480,00
Gastos operativos	\$65,00	\$780,00
Total:	\$913,14	\$10.957,66

Del análisis de la metodología aplicada se derivan las siguientes observaciones:

Para el cálculo del costo de la mano de obra la metodología contempla únicamente el sueldo del operador o conductor en base al mínimo sectorial establecido por el Ministerio del Trabajo anualmente, sin considerar las prestaciones adicionales que deben ser cubiertas, las cuales en el caso de Ecuador son: el décimo tercer sueldo, el décimo cuarto sueldo, los fondos de reserva, el aporte al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y las vacaciones, estipuladas en la normativa vigente. Si el conductor no es el dueño del vehículo tendrá derecho a recibir estos beneficios; y, en el caso de que el conductor sea el propietario del taxi representan un costo de oportunidad al trabajar en esta unidad, por lo que también deberán estar consideradas.

En el valor de la mano de obra, debe considerarse también el costo por horas suplementarias y/o extraordinarias del transportista, con base en el horario de su jornada laboral.

La metodología contempla dentro de los costos por seguros de accidentes en el Ecuador, como el SOAT (Seguro Obligatorio para Accidentes de Tránsito), el mismo que a la fecha no se encuentra vigente; este fue reemplazado por el SPPAT (Servicio Público para Pago de Accidentes de Tránsito), por lo que se recomienda que la metodología se actualice. Además, la normativa considera el valor en base al cilindraje y año del vehículo, por lo que quedará a criterio de los investigadores las consideraciones a contemplar.

Las variables detalladas en la *Tabla 4*, son consideradas para el rubro de legalización, como parte de los costos fijos.

Tabla 4. Costos Fijos – Legalización

Parámetros	Monto
Impuesto a la propiedad de vehículos	\$-
Impuesto a la contaminación ambiental	\$-
Tasa por matriculación	\$41,00
Impuesto al rodaje	\$25,00
Permiso de operación y habilitación	\$200,00
Revisión vehicular	\$9,90
Total:	\$275,90

La metodología contempla los valores por el impuesto a la propiedad de vehículos y el impuesto a la contaminación ambiental, cuando la Ley del Impuesto a los Vehículos Motorizados en su artículo 6, literal c, y la Ley de Fomento Ambiental y Optimización de los Ingresos del Estado, en su artículo innumerado, numerales 2 y 3, respectivamente, señalan que los taxis para su operación estarían exentos del pago de estos impuestos.

La tasa por matriculación y el valor de los permisos de operación y habilitación se actualizan cada año en base al tarifario publicado por la Agencia Nacional de Tránsito.

La metodología contempla que como parte de los costos operativos se considere el valor por la transmisión de datos de los equipos del kit de seguridad entregado de manera gratuita por la Agencia Nacional de Tránsito a los transportistas, kit que a la fecha de la investigación no había sido entregado.

Se recomienda que para la simplicidad del cálculo de la tarifa y con el fin de evitar errores, los datos sean considerados de manera anual, ya que la mayoría de las variables empleadas implican un solo pago al año.

Los costos variables serán aquellos que dependan del nivel de operación o uso de la unidad de taxi, tal como se puede evidenciar en la *Tabla 5*.

Tabla 5. Costos Variables

Parámetros	Monto
Combustible (5,07 galones diarios)	\$2.342,67
Rodamientos (2 cambios al año)	\$640,00
Mantenimiento preventivo	\$3.415,27
Mantenimiento correctivo	\$566,95
Total:	\$6.964,89

Del análisis de la metodología se desprende:

Los factores de consumo de combustible plasmados en la metodología con base en la normativa EURO 4 son para vehículos a diésel, por lo que se deberían considerar parámetros acordes a la realidad ecuatoriana.

Existen rubros dentro del mantenimiento preventivo y correctivo que no están relacionados con los vehículos a gasolina.

Todos los datos que puedan ser medidos objetivamente mediante equipos especializados, como son el consumo de combustible y el desgaste de neumáticos, deben ser plasmados como tal en la metodología, ya que la misma contempla el levantamiento de la información mediante registros administrativos y entrevistas directas.

La metodología debe considerar entrevistas directas tanto al transportista o dueño del vehículo, y a los talleres automotrices.

Debe especificarse, con base en la realidad socio-económica del sector, el uso de repuestos originales o genéricos tanto en el mantenimiento preventivo como correctivo.

El costo de capital será el costo financiero de los recursos económicos iniciales necesarios para prestar el servicio de transporte comercial.

La metodología contempla medir el costo promedio ponderado del capital por medio del cálculo del WACC, el cual considera la tasa de interés por el endeudamiento con terceros y la tasa de rendimiento esperado por el capital propio invertido, variables que son consideradas según la composición del financiamiento. La normativa expuesta por la Agencia Nacional de Tránsito no delimita qué forma parte de la inversión inicial, considerando la necesidad del vehículo más el costo de adquisición de la línea de taxi para poder operar como parte de una cooperativa. Además, debería considerarse que el monto del capital máximo que prestan las instituciones financieras para este tipo de inversiones es del 70%, con una tasa de interés de alrededor del 15,2%, y un plazo promedio de 5 años. Ninguno de los parámetros antes especificados son definidos por la metodología para poder contemplar una estructura de capital esperada y su costo promedio ponderado.

La metodología contempla el cálculo de la recuperación de capital y la rentabilidad sobre la inversión realizada, valores que no son utilizados para el cálculo de la tarifa.

Las variables utilizadas para el cálculo de la tarifa, según la metodología utilizada, se detallan en la *Tabla 6*.

Tabla 6. Variables cálculo de la tarifa mínima

Parámetros	Interna	Corta	Mediana	Larga
Costo por kilómetro recorrido	\$0,4196	\$0,4196	\$0,4196	\$0,4196
Arrancada	\$0,79	\$2,20	\$4,24	\$8,95
Costos del minuto de espera	\$0,092	\$0,092	\$0,092	\$0,092

El costo del kilómetro recorrido debe calcularse considerando todos los kilómetros transitados por la unidad de taxi, independiente si estos estuvieron con o sin pasajeros, ver *Tabla 7*.

Tabla 7. Costo por kilómetro

Parámetros	Monto
Costos variables anuales	\$6.964,89
Costos fijos anuales	\$10.9570,66
Costos de capital anuales	\$2.782,36
Kilómetros recorridos al año	49.349,43
Costo por kilómetro:	\$0,4196

El costo de la arrancada, según se especifica en la *Tabla 8*, considera el valor de los kilómetros recorridos sin pasajero, los mismos que deberán ser cubiertos por las carreras promedio realizadas al día.

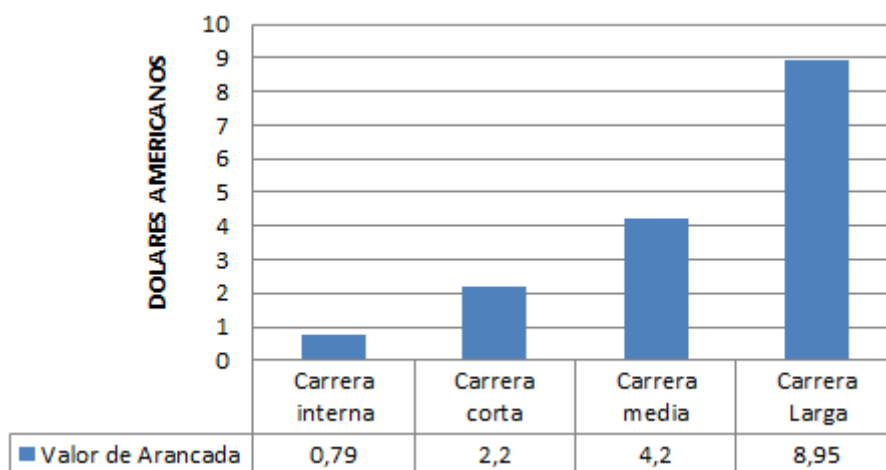
Tabla 8. Arrancada

Parámetros	Valor
Kilómetros recorridos promedio día	158,17
Porcentaje de no ocupación	59,64%
Kilómetros recorridos sin pasajero	94,33
Número de carreras promedio día	17,37
Valor de la arrancada:	\$2,2787

La metodología no considera la realidad de los distintos cantones, en base al tamaño de los mismos, ya que al tener carreras en el cantón Chordeleg de menos de 2 y hasta de más de 10 kilómetros sería inequitativo que todas las carreras contemplen el mismo valor de arrancada, y subsidien el mismo valor por kilómetros recorridos sin pasajero. Se propone el cálculo del valor de la arrancada diferenciado considerando los kilómetros recorridos; así, con la investigación se obtuvieron los resultados que se pueden apreciar en la *Tabla 9* y *Figura 4*.

Tabla 9. Valor de la arrancada por carrera

Tipos de carreras	Kilómetros por carrera	Costo por kilómetro	Porcentaje de no ocupación	Número de km recorridos /día	Número de carreras promedio /día	Valor de la arrancada
Carrera interna	Menos de 2 km	\$0.42	59.64%	8.59	2.72	\$0.79
Carrera corta	Entre 2 km - 5 km	\$0.42	59.64%	111.8	12.7	\$2.20
Carrera media	Entre 5 km - 10 km	\$0.42	59.64%	28.52	1.68	\$4.24
Carrera Larga	Más de 10 km	\$0.42	59.64%	9.25	0.26	\$8.95
Total				128.17	17.37	

**Figura 4.** Valor de la arrancada en USD

El valor del minuto de espera contemplará las horas de trabajo de la unidad de taxi y el costo de los kilómetros recorridos. La metodología no contempla el cálculo del número de minutos de espera en carrera realizada, solo se centra en el costo del mismo, variable que es requerida para el cálculo de la tarifa. Se debería medir el promedio de minutos de espera en base a equipos especializados para determinar el valor de la tarifa mínima.

Para el cálculo de la tarifa nocturna del servicio de taxi, debe adicionarse a la variable mano de obra (costos fijos) el 25% de recargo por jornada de trabajo nocturno, en base a lo que estipula el Código de Trabajo vigente.

El establecimiento de la tarifa debería reflejar un modelo sujeto a permanente cambio conforme a los hábitos de uso de la sociedad, o un modelo que refleje al menos una actualización anual por ajuste inflacionario (Aguirre, 2015).

4. Conclusiones y recomendaciones

La metodología que presenta la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), para la fijación de las tarifas de taxi convencional, no está considerada para cantones de tamaños y necesidades distintas; por lo que, debería apegarse a la realidad de cada sector y contemplar la obligatoriedad de actualización constante, ya que programas como el Plan Renova o el Seguro Obligatorio para Accidentes de Tránsito (SOAT) no se encuentran vigentes a la fecha. Se deberían suprimir conceptos o variables que no son usadas para la determinación de las tarifas, pero que están contempladas en la metodología, como lo son los conceptos de carrera corta, mediana y larga, o cálculos como la recuperación de capital y la rentabilidad; además, que debería manejar un planteamiento sencillo, de fácil comprensión, con nomenclatura clara, que permita la correcta aplicabilidad. La metodología no debería contemplar consumos o costos de vehículos a diésel, por lo que debería apegarse a la realidad ecuatoriana.

Existen costos importantes que la metodología contempla de manera parcial, como lo es el valor por mano de obra, el cual debería considerar todos los costos adicionales del trabajador como los beneficios adicionales estipulados en la normativa y la afiliación al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Además, criterios como los recargos por horas suplementarias y extraordinarias de trabajo tampoco están contemplados, considerando que los conductores laboran más allá de la jornada regular de trabajo.

La metodología propuesta no establece cómo determinar el cilindraje y el año de los vehículos, parámetros importantes al existir costos que se basan en estos criterios para poder determinar su valor. Además, no especifica cuáles son los rubros a ser considerados como inversión inicial, ya que con base en la investigación realizada no es únicamente el costo del vehículo.

En Chordeleg, al ser un cantón con densidad poblacional pequeña en comparación con las principales ciudades del Ecuador, la realidad dista mucho de lo que la metodología propone. Para el cálculo del valor de la arrancada, se considera el costo de los kilómetros que el taxi recorre sin pasajeros, independiente del número de kilómetros de la carrera. La investigación dio como resultado que los transportistas que prestan el servicio en el cantón mencionado realizan carreras de menos de 2 y hasta de más de 10 kilómetros, por lo que se considera inequitativo que estas carreras subsidien el mismo valor por kilómetros recorridos sin pasajero; es decir, contemplen igual valor por arrancada. Se plantea el cálculo de una arrancada diferenciada considerando el número de kilómetros recorridos, buscando mayor equidad entre los usuarios del servicio de taxi.

Se recomienda que la metodología contemple una manera de actualización constante de la tarifa, ya que variables como el salario básico y los costos de operación cambian cada año, por lo que el método debe ser flexible para permitir estos cambios, o la administración pública debería buscar métodos que permitan subsidiar estos aumentos.

La metodología para la determinación de la tarifa de taxi, debe incluir, no solamente, las variables necesarias para el cálculo, sino los procedimientos para adquirir éstas. Se debe reforzar la necesidad de que los valores de consumo contemplados en las variables hayan sido medidos mediante equipos especializados, garantizando justicia al momento de determinar la tarifa.

La determinación de tarifas de transporte público en un cantón no tiene un impacto únicamente económico, por lo que se debería incluir el análisis de variables como la capacidad de pago de los usuarios, frecuencia de uso, satisfacción del servicio, servicios

sustitutos, entre otras variables, generando una metodología integral, que no contemple únicamente una visión financiera y de rentabilidad (visión del oferente), sino un servicio público de calidad con una tarifa socialmente justa (visión del demandante), que garantice que la prestación del servicio de transporte público se ajuste a los principios de seguridad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, continuidad y calidad (Ley Orgánica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial, 2008).

Bibliografía

- Aguirre, J. C. (2015). Análisis y diseño de una metodología alternativa de acumulación de costos para la fijación de esquemas tarifarios en el transporte de taxis del Ecuador. Caso: Tarifa de taxis en la ciudad de Cuenca. En XX Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática (p. 22). México, D.F. Recuperado a partir de <http://premio.investiga.fca.unam.mx/docs/ponencias/2015/9.1.pdf>
- Cevallos, W. P., Villa, R. N., Ortega, J. F., & Sánchez, M. E. (2017). Determinación de tarifas para el servicio de taxis en ciudades medias del Ecuador. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*.
- Decreto 315. Modelo de gestión tarifaria para las tarifas de transporte Público colectivo e individual en Bogotá D.C. (2007).
- Espinoza, Á. (2018). *Obtención de la tarifa de taxis en el cantón Biblián*. Universidad del Azuay. Retrieved from <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/7704>
- GAD Chordeleg. (2010). GAD Municipal del Cantón Chordeleg | Datos generales. Recuperado el 17 de mayo de 2018, a partir de <http://chordeleg.gob.ec/datos-generales/>
- García de Enterría, E. (1953). Sobre la naturaleza de la tasa y las tarifas de los servicios públicos. *Revista de administración pública*, (12), 129–160. Recuperado a partir de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2111941.pdf>
- Gutiérrez, A. (2010). Qué es la movilidad?. Elementos para (re) construir las definiciones básicas del campo del transporte. *Bitácora Urbano-Territorial* 21(2), 61-74.
- Jansson, J. (1980). A simple bus line model for optimisation of service frequency and bus size. *J. Transp. Econ. Policy* 14 (1), 53-80.
- Lizarraga, C. (2006). Movilidad urbana sostenible: un reto para las ciudades del siglo XXI. *Economía Sociedad y Territorio*, 0. doi:<http://dx.doi.org/10.22136/est002006260>.
- Lizarraga, C. (2012). Expansión metropolitana y movilidad: el caso de Caracas. *EURE (Santiago)*, 38(113), 99-125. <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612012000100005>.
- Ley orgánica de transporte terrestre y seguridad vial. Registro Oficial Suplemento 398 de 07 de agosto de 2008 (2008). Montecristi.
- Litman, T. A. (2014). Transportation Cost and Benefit Analysis: Techniques, Estimates and Implications. *Transportation Fare*, 16(January 2002).
- Morillo, M. (2001). Rentabilidad Financiera y Reducción de Costos. *Actualidad Contable Faces*, 4(4), 35–48. Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25700404>
- Paulley, N., Balcombe, R., Mackett, R., Titheridge, H., Preston, J., Wardman, M., ... White, P. (2006). The demand for public transport : The effects of fares , quality of service , income and car ownership, 13, 295–306. <http://doi.org/10.1016/j.tranpol.2005.12.004>
- Reglamento a la ley de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial. Registro Oficial Suplemento 731 de 25 de junio de 2012 (2012). Quito: Decreto Ejecutivo 1196.
- Resolución No.073-DIR-2014-ANT. Metodología para la fijación de tarifas (taxi convencional) (2014). Quito: Agencia Nacional de Tránsito.
- Reyes, V., Rosales, C., Guzmán, A., & Báez, S. (2017). Estudio del cumplimiento de la norma INEN 2205 en los asientos de buses de transporte público urbano (Study of the compliance of the INEN 2205 standard in the seats of urban public transport bus. *Enfoque UTE*, 8(5), 76–88.

- Rothengatter, W. (2001). How good is first best ? Marginal Cost and other Pricing Principles for User Charging in Transport How good is first best ? Marginal Cost and other Pricing Principles for User Charging in Transport, (September).
- Sánchez, D., Suárez, H., & Carrasco, D. (2008). La estructura del coste del servicio en las empresas de transporte urbano: el proyecto COATUC - una propuesta de observatorio de costes para el sector. *Revista Universo Contábil*, 4(1), 141–156. <https://doi.org/10.4270/ruc.20084>
- Sánchez, D., Carrasco, D. & Sánchez, J. (2014). Observatorio de Costes y Financiación del Transporte Urbano Colectivo: un programa de investigación. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 20 (1), 33-40. <https://doi.org/10.1016/j.iedee.2013.05.001>.